

LA CRISIS DE LA RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL EN LAS SOCIEDADES TECNOLÓGICAS

JORGE LEÓN CASERO
Universidad de Zaragoza

RESUMEN: Hasta la publicación de *El principio de responsabilidad* (1979), la mayor parte de los sistemas éticos occidentales se centraron en el carácter exclusivamente inter-subjetivo de las acciones, sin prestar atención al modo en que dichas acciones se relacionaban con el medio, pues este último era concebido como algo completamente independiente de las mismas, o por lo menos con un comportamiento determinado y fácilmente previsible frente a ellas. Con el desarrollo de la tecnología y el conocimiento de los sistemas complejos ha entrado en crisis dicha concepción del medio, alterándose con ello el tipo de responsabilidad ética de las acciones. El presente artículo desarrolla el modo en que los sistemas no-triviales ponen en crisis la concepción de responsabilidad desarrollada por Hans Jonas, abriendo la puerta a una nueva concepción de la misma, apta para el tipo de inter-conexión (subjetiva y objetiva) propia de los sistemas complejos.

PALABRAS CLAVE: ética; tecnología; cibernetica; sistemas complejos; responsabilidad.

The crisis of individual responsibility in technological societies

ABSTRACT: Until the publication of *The Principle of Responsibility* (1979), most Western ethical systems focused on the exclusively intersubjective nature of actions and paid no attention to the way in which those actions related to the environment. The reason for this is that the environment had been conceived as something completely independent from actions taken or, at least, as a reality endowed with a determined and easily predictable behavior. The development of technology and the knowledge of complex systems have put that notion of the environment under strain, which has altered the type of ethical responsibility of certain actions. This article explains the way in which non-trivial systems challenge Hans Jonas' notion of responsibility through a new understanding of responsibility suitable to understand the type of interconnection (subjective and objective) characteristic of complex systems.

KEY WORDS: Ethics; Technology; Cybernetics; Complex Systems; Responsibility.

INTRODUCCIÓN

El incremento exponencial en la capacidad de modificación del medio que ha conllevado el desarrollo tecnológico del último siglo ha hecho que entre en crisis el carácter puramente inter-subjetivo que había definido el marco general de la ética durante los últimos dos mil quinientos años¹. Frente a las concepciones más tradicionales del fenómeno ético, las teorías éticas desarrolladas durante las últimas

¹ A este respecto, afirma Carl Mitcham que «tradicionalmente, la ética se ha centrado en la conducta interpersonal, en cómo los seres humanos deben comportarse unos con otros —cómo un gobernante debe tratar a los gobernados y viceversa, o cómo deben tratarse los ciudadanos entre sí—, porque esta era el área que manifestaba la más sustantiva libertad de elección». MITCHAM, C., *¿Qué es filosofía de la tecnología?*, Anthropos, Barcelona 1989, p. 108.

cinco décadas se han visto obligadas a ampliar radicalmente su campo de acción, tanto material como espacio-temporalmente.

Concretamente, el marco de reflexión ética ha dejado de limitarse únicamente a las acciones realizadas entre seres humanos para ampliarse a toda acción humana que entre en relación con cualquier otra entidad existente, ya sea esta otro ser vivo, una entidad no biológica o incluso un sistema geológico determinado. En este sentido, en lugar de centrarse únicamente en la individualidad de cada entidad con la que entramos en contacto mediante nuestras acciones, las nuevas teorías éticas requieren atender también los efectos o consecuencias de carácter holístico que dichas acciones tienen sobre los (eco)sistemas y/o procesos que configuran el medio en —y desde— el que se realizan. Ahora bien, la atención a los efectos sistémicos de nuestras acciones en un mundo natural y artificialmente hiperconectado, conlleva ampliar exponencialmente la escala espaciotemporal que define el marco de la acción, poniendo en crisis el carácter de proximidad espacial y temporal (del próximo) propio de las éticas tradicionales².

Como consecuencia, la reflexión ética abandona definitivamente el ámbito exclusivo de la actualidad de lo presente para adentrarse en el mucho más problemático e indeterminado de la posibilidad de lo futuro. Dentro de este último, el desarrollo de la tecnología y la concepción de los sistemas complejos han puesto en crisis la capacidad tradicionalmente atribuida a la ciencia clásica para pre-decir o pre-ver el futuro mediante leyes y principios eternos y universales. Estas últimas determinaban el comportamiento del medio natural como un sistema mecánico o «trivial» regido por un tipo de causalidad lineal y sucesiva fácilmente accesible a nuestras capacidades cognitivas. En cambio, el actual paradigma científico de los sistemas complejos concibe el medio como un sistema «maquínico» o «no-trivial» cuyas principales características son la indeterminabilidad e imprevisibilidad de los efectos holísticos. Además, las nuevas tecnologías del transporte, la información y la comunicación han incrementado exponencialmente la interconexión de nuestras acciones, tanto individuales como sociales, con un medio que ya no puede ser considerado estrictamente «natural» en el sentido de autónomo e independiente de las acciones humanas, sino que debido a los desarrollos de la geo-ingeniería ha pasado a poder ser definido como prioritariamente técnico.

A este respecto, resulta útil traer a colación la concepción heideggeriana de técnica. Según Heidegger, la técnica consiste en un «dejar aparecer algo en lo presente»³ mediante un desvelar que consiste en «acercar el mundo»⁴. Desde su punto de vista, la técnica es un modo de verdad (*αλήθεια*) que, tal y como afirma

² Concretamente, según Hans Jonas, si en el pasado «todo trato con el mundo extrahumano —esto es, el entero dominio de la *techne* (capacidad productiva)— era, a excepción de la medicina, éticamente neutro» (JONAS, H., *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Herder, Barcelona 1995, p. 29), ello se debía a que «el bien y el mal por los cuales había de preocuparse la acción residían en las cercanías del acto, bien en la *praxis* misma, bien en su alcance inmediato; no eran asunto de una planificación lejana [...] El largo curso de las consecuencias quedaba a merced de la casualidad, el destino o la Providencia». *Ibid.*, p. 30.

³ HEIDEGGER, M., *Filosofía, ciencia y técnica*, Editorial universitaria, Santiago de Chile 2007, p. 225

⁴ *Ibid.*, p. 255.

Peter Sloterdijk, consiste en «hacer-cercano lo distante»⁵, pues trae a la presencia de lo identificable espacio-temporalmente (y por tanto manipulable) aquello que hasta entonces no era siquiera percibido, debido a que se encontraba en la lejanía de «lo natural», entendiendo por «natural» aquello que actuaba como fondo o «medio» inalterable que funcionaba según una lógica propia, independiente de la lógica práctica característica de las acciones humanas. En este sentido, la acción técnica tal y como era concebida por las filosofías tradicionales podía manipular la materia, pero en modo alguno alterar el funcionamiento «natural» del mundo. Para Heidegger en cambio, la (esencia de la) técnica consiste precisamente en poder mediar (con) aquello que hasta entonces se creía que no era mediatizable —lo natural o sustancial; lo que permanecía inalterable en el tiempo—, de modo que lo extrae de su condición de natural, tecnificando con ello el funcionamiento mismo del sistema-mundo.

Ahora bien, mientras que la técnica según Heidegger y Sloterdijk se limita aún a «acercar» un medio «dado» para su manipulación, lo propio del sistema técnico⁶ en el que vivimos es que la técnica ya no se limita a «acercar» simplemente el medio con (y en/desde) el que inter-actuamos, sino que propiamente hablando, lo co-produce. Es precisamente en este sentido de co-producción que afirmamos que la (acción) técnica entra en agenciamiento con el medio⁷, modificando radicalmente tanto su funcionamiento a nivel holístico —que ya no puede ser identificado con el de un «sistema mecánico»⁸— como el funcionamiento específico de cada uno de sus elementos y de las acciones (éticas) individuales que tienen lugar en él.

El principal problema que esto conlleva es que una vez que el medio es concebido y co-producido como algo intrínsecamente técnico, pasa a ser modificable mediante una acción (técnica) cuyo carácter ético ya no reside únicamente en la auto-nomía del sujeto actuante, sino que pasa a ubicarse como propio de la relación o tipo de agenciamiento que se establece entre el sujeto y el medio. Como consecuencia, acción técnica y acción ética dejan de poder ser concebidas de forma independiente. Es más, nuestras actuales sociedades del conocimiento son aquellas en las que cualquier tipo de acción —ya sea esta directamente productiva (*ποίεω*, poiesis), puramente práctica (*πρᾶξις*, praxis) o simplemente especulativo-teorética (*θεωρία*, theorya)— queda intrínsecamente caracterizada como una acción técnica,

⁵ SLOTERDIJK, P., *Sin Salvación. Tras las huellas de Heidegger*, Akal, Madrid 2011, p. 138.

⁶ Cf. ELLUL, J., *La edad de la técnica*, Octaedro, Barcelona 2003.

⁷ Cf. DELEUZE, G. y GUATTARI, F., *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*, Pre-Textos, Valencia 2004.

⁸ Según Lewis Mumford, «se puede definir un sistema mecánico como aquel en que una muestra al azar del conjunto puede servir en lugar del conjunto: un gramo de agua pura en el laboratorio se supone que tiene las mismas propiedades que un centenar de metros cúbicos de agua igualmente pura en la cisterna y se supone que lo que rodea al objeto no afecta a su comportamiento». MUMFORD L., *Técnica y Civilización*, Alianza, Madrid 1977, p. 61. Esto es, como un sistema autónomo, homogéneo e isótropo. En nuestro caso, la definición de sistema mecánico dada por Mumford elude el punto esencial de los mismos, consistente en que funcionan del mismo modo que Heinz von Foerster, pionero de la cibernetica de segundo orden, definió el comportamiento de las máquinas triviales (frente a las no-triviales propias de los sistemas complejos). La diferencia entre máquinas triviales y no triviales será analizada pormenorizadamente más adelante, como argumento central del presente artículo.

debido precisamente a su carácter de media-ción⁹. A su vez, esta ampliación del carácter ético de la acción asume abiertamente la crisis de los tres postulados básicos que según Hans Jonas habían sido compartidos tácitamente por todas las éticas desarrolladas en Occidente:

1) La condición humana, resultante de la naturaleza del hombre y de las cosas, permanece en lo fundamental fija de una vez para siempre. 2) Sobre esa base es posible determinar con claridad y sin dificultades el bien humano. 3) El alcance de la acción humana y, por ende, de la responsabilidad humana está estrictamente delimitado¹⁰. Postulados estos, a los que podría añadirse un cuarto: 4) «La naturaleza no era objeto de la responsabilidad humana»¹¹.

En lo referente al primer punto, esta ampliación del ámbito propio de la acción ética ha llevado incluso a que se cuestione la concepción misma de lo humano. A este respecto, si bien es cierto que el humanismo renacentista de Pico Della Mirandola ya resaltó el carácter «proteico», «camaleónico» y «multiforme» de una naturaleza humana «que él mismo se forja, se fabrica y se transforma»¹² en tanto que aquello que diferencia al ser humano del resto de las criaturas, no lo es menos el hecho de que esta auto-producción o auto-determinación de lo que cada uno es podía ser decidida individualmente mediante el ejercicio de la conciencia y la voluntad de cada sujeto. Era precisamente esta capacidad de decisión sobre su propia formación lo que servía como fundamento de la auto-nomía moral del individuo¹³.

En este sentido, el tipo de posthumanismo concebido por Braidotti¹⁴ añade poco o nada a la plasticidad e indeterminación propia de lo humano. Por el contrario, lo que en verdad cuestiona el posthumanismo no es tanto el estatuto ontológicamente autopoético de lo humano como la autonomía moral de los individuos en tanto que sujetos agentes productores de su propia humanidad mediante las decisiones que toman. Más allá de la simple deconstrucción de lo natural y lo cultural resaltada

⁹ Aclaremos aquí que el presente artículo utiliza la expresión «sociedades tecnológicas» en este sentido concreto. Un sentido que no debe confundirse con el concepto de «tecnocracia» desarrollado en los años 60 y 70 por pensadores como Lewis Mumford o John K. Galbraith en tanto que forma jerárquica de gobierno que supedita el momento de la decisión ética y política a la administración de unos «expertos» normalmente formados desde las disciplinas económica e ingenieril. Desde nuestro punto de vista, la concepción de la tecnocracia estaría más relacionada con los sistemas mecánicos y triviales propios de la concepción científico-tecnológica del mundo vigente desde el siglo XVII hasta mediados del siglo XX, que de los sistemas complejos o «no-triviales» con los que es concebido desde hace ya más de medio siglo. Para una concepción clásica del concepto de tecnocracia remitimos a MUMFORD, L., *El pentágono del poder. El mito de la máquina* vol. 2, Pe- pitas de calabaza, Logroño 2016 y GALBRAITH, J. K., *El nuevo Estado industrial*, Ariel, Madrid 1984.

¹⁰ JONAS, H., *El principio de responsabilidad*. op. cit., p. 13.

¹¹ *Ibid.*, p. 28.

¹² DELLA MIRANDOLA, G. P., *De la dignidad del hombre*, Editorial Nacional, Madrid 1984, p. 107.

¹³ Concretamente, della Mirandola llega a poner en boca del «supremo Artesano» que «no te dimos ningún puesto fijo, ni una faz propia, ni un oficio peculiar, ¡oh Adán!, para que el puesto, la imagen y los empleos que desees para ti, esos los tengas y poseas por tu propia decisión y elección [...] Ni celeste ni terrestre te hicimos, ni mortal, ni inmortal, para que tú mismo, como modelador y escultor de ti mismo, más a tu gusto y a tu honra, te forjes la forma que prefieras». DELLA MIRANDOLA, G. P., *De la dignidad del hombre*, op. cit., p. 105.

¹⁴ Cfr. BRAIDOTTI, R., *Lo Posthumano*, Gedisa, Barcelona 2015 y BRAIDOTTI, R., «Affirmative ethics, posthuman subjectivity, and intimate scholarship: A conversation with Rosi Braidotti» en: *Advances in Research on Teaching* 31, 2018, pp. 179-188.

hace ya décadas por el (post)estructuralismo¹⁵, lo propio del posthumanismo radicaría en que considera que «el sujeto es una entidad transversal inmanente a una red de relaciones no humanas (animales, vegetales, virales)»¹⁶, lo cual pondría en un serio aprieto las concepciones tradicionales del fenómeno ético como un hecho autónomo.

Mientras que para algunos autores esta situación conlleva el abandono definitivo del carácter ético de la acción (identificándolo por tanto con una concepción decisionista e individualista de la voluntad)¹⁷, para otros en cambio conlleva simplemente una modificación, si bien radical, de su carácter ético. Concretamente, aquella consistente en la sustitución del carácter soberano presente en el proyecto de auto-constitución moral autónoma del individuo moderno por una concepción maquínico-social en la que co-produciríamos nuestra propia humanidad a partir de los agenciamientos e interconexiones que estableceríamos con el resto de entidades con las que nos relacionamos en un medio radicalmente indeterminado. La primera propuesta centra el carácter ético de la acción en una de-cisión soberana del yo respecto a sí mismo. La segunda en cambio, en una co-producción de tipo cibernetico-gubernamental ($\chi\wp\beta\wp\eta\wp\alpha\wp\eta\wp$ = gobierno; $\chi\wp\beta\wp\eta\wp\eta\wp\zeta$ = cibernetica) del modo en que nos abrimos a, y relacionamos con, los otros.

Desde este punto de vista, lo que tradicionalmente se ha entendido bajo el paradigma de la responsabilidad ética, sería en realidad un tipo particular y antropocéntrico de la misma —«toda ética tradicional era antropocéntrica»¹⁸— que estaría primando una concepción soberana del sujeto como individuo capaz de determinar las consecuencias de sus actos mediante sus propias decisiones. La tesis que defendemos en este artículo es que, por paradójico que pueda parecer, la soberanía del sujeto propia de las éticas antropocéntricas es una consecuencia de la falta de capacidad que las acciones humanas tenían de cara a modificar el medio en el que se ejercían. En un medio considerado estable, cuando no inmutable, la única modificación claramente visible que producen nuestras acciones son precisamente las que tienen lugar en nosotros mismos, más aún si cabe una vez que hemos definido nuestra propia naturaleza como «proteica», «camaleónica» o «multiforme». Por el contrario, en el momento que el desarrollo tecnológico capacita nuestras acciones para modificarnos no únicamente a nosotros mismos sino también al medio en

¹⁵ Cf: LÉVI-STRAUSS, C., *Las estructuras elementales del parentesco*, Paidós Ibérica, Barcelona 1969; DERRIDA, J., *De la gramatología*, Siglo Veintiuno, Buenos Aires 2003, o BUTLER, J. *El género en disputa*, Paidós Ibérica, Barcelona 2007.

¹⁶ BRAIDOTTI, R., *Lo Posthumano*, *op. cit.*, p. 229. Desde este punto de vista, Braidotti apela a una ética propia de «sujetos no unitarios [que] se apoya en un sentido ampliado de interconexión entre sí y los otros, incluidos los otros no humanos». *Ibid.*, p. 226. Ahora bien, del mismo modo que la autonomía moral del sujeto propio del humanismo, tanto el carácter soberano de la política como —y esto es lo que Braidotti no explica— el proyecto ético-artístico de Foucault que concebía la auto-constitución individual como sujeto mediante el sabio uso de los placeres, también habrían entrado en crisis.

¹⁷ Concretamente, Skolimowsky ya afirmaba en la década de los 80 que la tecnología, «que nos despoja sistemáticamente de responsabilidad (al delegar todo a los expertos), representa la victoria del mal. Pues si todo se nos hace, si no podemos ejercer nuestra responsabilidad, ya no somos humanos». SKOLIMOWSKY, H., «Freedom, Responsibility and the Information Society» en: *Vital Speeches* 50 (16), 1984, p. 495.

¹⁸ JONAS, H., *El principio de responsabilidad*. *op. cit.*, p. 29.

el que actuamos, se establece una interconexión no-trivial entre los sujetos de las acciones cuya consecuencia última es la pérdida total del control de los efectos de nuestras acciones tanto sobre nosotros mismos como sobre el medio y los demás hasta el punto de que ya no somos únicamente nosotros los que actuamos en un medio dado, sino que es el agenciamiento sujetos-medio lo que co-actúa en la producción tanto del propio medio como de nosotros mismos.

Debido al carácter fundamental que conlleva esta relación sujeto-medio para poder entender el modo en que se han puesto en crisis las actuales éticas de la responsabilidad, dedicaremos el resto del artículo a exponer las principales formas en que ha sido concebida en el pasado, y el modo específico en que funciona en la actualidad. Concretamente, dedicaremos el siguiente apartado a analizar de forma sucesiva el modo en que ha sido articulada por el paradigma eudemónico-naturalista (Aristóteles), el deontológico-científico (Kant) y el neo-utilitarista-artesanal (Dewey-Sennett). A continuación, expondremos la ontología cibernetica no-trivial que según la tesis mantenida en este artículo definiría la lógica de funcionamiento del medio propia de las actuales sociedades tecnológicas. Por último, dedicaremos las conclusiones a argumentar el modo concreto en que dicho funcionamiento del medio ha puesto en crisis la práctica totalidad de teorías éticas tradicionales.

Si bien este artículo puede leerse de forma absolutamente independiente y constituye una unidad de sentido en sí mismo, queremos recalcar que su objetivo último no es afirmar simplemente la puesta en crisis de las éticas tradicionales, ni mucho menos aún la del fenómeno ético en general. Por el contrario, la intención del mismo es especificar las razones por las que consideramos que la crítica realizada por Hans Jonas a las éticas tradicionales —especialmente en lo relativo a las cuestiones específicas por las que «la naturaleza no era objeto de la responsabilidad humana»¹⁹— no profundizó lo suficiente en las relaciones existentes entre técnica, ética y medio, limitando drásticamente con ello su capacidad para proponer un principio de responsabilidad acorde con (y efectivo ante) las exigencias de las actuales sociedades tecnológicas.

1. LA CONCEPCIÓN DEL MEDIO EN LAS ÉTICAS TRADICIONALES

Según la filosofía de la técnica, existen tres corrientes éticas principales que han tratado de aplicarse a las sociedades tecnológicas, con diferentes resultados: La teoría de la ley natural, la teoría deontológica y la teoría utilitarista²⁰. La primera estaría definida por las nociones de orden *versus* desorden. La segunda por lo racional o correcto *versus* lo irracional o incorrecto como una cuestión inmanente a la acción en sí misma. Por último, la tercera quedaría definida por el carácter deseable (bueno) o no deseable (malo) de sus consecuencias.

¹⁹ JONAS, H., *El principio de responsabilidad*. op. cit., p. 28. No por nada, sintomáticamente no incluyó este postulado como uno de los principios tácitos de las éticas tradicionales puestos en crisis por las nuevas capacidades de la técnica.

²⁰ Cfr. MITCHAM, C., ¿Qué es filosofía de la tecnología?, op. cit., pp. 108-119.

Desde nuestro punto de vista, la razón de que todas estas aplicaciones hayan fracasado radica en que cada una de ellas ha definido sus propias categorías definitorias de lo bueno y lo malo en función de una concepción pre-determinada del medio directamente dependiente de la capacidad de modificación que su tecnología les permitía, si bien la tecnología moderna conlleva una capacidad de modificación del medio completamente in-con-mensurable con la capacidad propia de cualquier otro tipo de tecnología conocida.

1.1. *La teoría eudemonista*

En el caso de la ética eudemonista desarrollada principalmente por Aristóteles, el medio natural (*physis*) es concebido como una sustancia cuyo funcionamiento predeterminaba el lugar (*locus*) de lo humano dentro de una cosmovisión circular e inalterable. Dentro de este horizonte de sentido, «lo natural» o propio de la posición que ocupa el ser humano en el mundo consiste precisamente en buscar la felicidad. O lo que es lo mismo, la felicidad es el fin natural del ser humano. Este último podrá tomar decisiones sobre cómo lograr dicho fin del mejor modo posible, pero no podrá decidir en forma alguna sobre el mismo. Ahora bien, que el ser humano tiene un fin al que tiende por naturaleza quiere decir que no se auto-determina, pues es dicho fin el que pre-determina su conducta. Se decide cómo llegar. Nunca hacia dónde ir. Desde un punto de vista aristotélico, algo natural es algo que «por sí mismo, llega a un final que sea su fin. Por ser final, se detiene el proceso —de crecimiento, desarrollo, evolución...—; por ser fin, la cosa llega a ser o estar perfecta. [...] El final del hombre, en cuanto racional, es ser filósofo; el fin, ser sabio»²¹. La eticidad del hombre según Aristóteles consiste, pues, en llegar a ser sabio. Ese es su fin.

Es más, según Aristóteles, el ser humano está tan completamente imbuido dentro de la naturaleza que para todas aquellas cosas que por un accidente no alcanzaron su fin propio, «la técnica (*techne*) tiene por fin y final llevar a cabo, terminar, lo que la naturaleza dejó imperfecto. La técnica tiene por final y por fin lo natural [...] La técnica no posee ni fin propio ni final propio. Fin y final, se los dicta la naturaleza»²². Una vez aquí, la lógica habitual de lectura suele consistir en afirmar que dado un mundo sustancial y teleológico al que todo se subordina, el funcionamiento de la técnica queda completamente determinado por unos fines naturales dados, si bien desde nuestro punto de vista la lógica debería ser la inversa: Dada una técnica con una capacidad nula de modificar el orden observado al margen de la acción humana, el mundo (identificado con la naturaleza) pasa a ser concebido como una entidad de carácter sustancial y teleológico. Debido a ello, la ética queda definida como la adecuación o no-adecuación de las acciones con el orden natural. Es la capacidad de acción de la técnica la que define el medio. No al revés.

Esta prioridad de la técnica sobre el medio queda patente cuando, tal y como hace García-Bacca, llevamos la lógica naturalista aristotélica a sus extremos. Así, desde una óptica puramente aristotélica deberíamos afirmar que «si nosotros, por técnica, hiciéramos plantas las haríamos como las que engendra la naturaleza

²¹ GARCÍA BACCA, J. D., *Elogio de la Técnica*, Anthropos, Barcelona 1987, p. 16.

²² *Ibid.*, p. 19.

[pues] la técnica no hace más que imitar a la naturaleza, cuando esta es perfecta, o ayudarla a que llegue a su perfección cuando, por un accidente, no llegare ella de por sí y sola a la perfección propia»²³. Si bien esto podría parecerle plausible a alguien que no tenga grandes conocimientos técnicos, la verosimilitud del argumento desaparece cuando lo postulamos de forma simétrica. En este caso, y dado que según la consideración aristotélica los seres humanos estamos completamente imbuidos dentro del orden natural dado, el argumento pasa a ser que «si la naturaleza hiciera aviones los haría como nosotros por técnica lo hacemos»²⁴. Ahora bien, como todos sabemos, la realidad es que «si la naturaleza se pusiera a hacer aviones o submarinos le resultaría sin remedio, peces o pájaros»²⁵

Si siendo órdenes distintos —como de hecho son—, técnica y naturaleza fueron identificadas en el mundo antiguo como uno y el mismo, ello se debe ante todo a la incapacidad de la primera para poder alterar significativamente la segunda más allá de lo meramente «accidental». Es un problema de técnica. No de naturaleza. Del mismo modo, si la ética fue percibida como plenamente subsumida dentro de una finalidad natural dada, ello fue debido a la incapacidad de la acción humana —ya fuera esta puramente técnica (*poiesis*) o no— para alterar significativamente las inercias o costumbres sociales que el filósofo griego percibía allí por donde caminaba en el siglo V. a.C. con las infraestructuras y sistemas de transporte propios de la época. Es decir, con un rango de movilidad espacial enormemente reducido.

1.2. La teoría deontológica

Por su parte, la teoría deontológica desarrollada por Kant concebía el medio, aunque fuera bajo la categoría del fenómeno, como un sistema mecánico cuyo funcionamiento —completa y absolutamente previsible aunque no fuese circular— quedaba perfectamente determinado por los principios de la geometría y la aritmética en tanto que apriorismos innatos propios de la sensibilidad trascendental. Frente a este mundo mecánico propio del conocimiento objetivo y la razón, el ámbito de la ética se situaba en un ámbito completamente desligado del mismo, y directamente vinculado a un ámbito de libertad puramente subjetiva y absolutamente autónoma como elemento identificador del ser humano, entendida en clave individual. Tal y como afirmaba Hans Jonas, existen dos claves determinantes de la ética kantiana. La primera es que «el imperativo categórico de Kant estaba dirigido al individuo y [que] su criterio era instantáneo»²⁶. La segunda que «las consecuencias reales no son contempladas en absoluto y el principio no es el principio de la responsabilidad objetiva, sino el de la condición subjetiva de mi autodeterminación»²⁷. En cambio, en la ética de la responsabilidad (objetiva) propuesta por Jonas «el nuevo imperativo apela a otro tipo de concordancia; no a la del acto consigo mismo, sino a la concordancia de sus efectos últimos con la continuidad de la actividad humana en el futuro [...] nuestro imperativo remite a un futuro real *previsible* como dimensión

²³ GARCÍA BACCA, J. D., *Ciencia, Técnica, Historia y Filosofía*, Anthropos, Barcelona 2006, p. 28.

²⁴ *Ibid.*, p. 28.

²⁵ *Ibid.*, p. 28.

²⁶ JONAS, H., *El principio de responsabilidad*, op. cit., p. 40.

²⁷ *Ibid.*, p. 41.

abierta de nuestra responsabilidad»²⁸. Allí donde la ética kantiana dice autodeterminación del sujeto, la ética de la responsabilidad de Hans Jonas dice previsión del (comportamiento del) objeto futuro.

Ahora bien, la identificación que Kant hacía del fenómeno ético con la autodeterminación subjetiva quedaba notablemente controlada mediante el otro aspecto propio y exclusivo de los seres humanos: lo racional. Desde este punto de vista, una acción buena sería aquella que un determinado sujeto decidiera realizar por sí mismo al darse cuenta de que era la acción más racional posible. En este sentido, toda la infinita libertad del ser humano en su autodeterminación ética quedaba reducida al deber de elegir, siempre y en todo lugar, la opción más racional. Somos libres de auto-determinarnos moralmente como buenas o malas personas mediante nuestras decisiones morales, pero no de decidir qué es lo bueno-racional, y qué no. Si bien el carácter ético de la acción sigue quedando perfectamente salvaguardado de sus futuras consecuencias en el mundo real, ello no quiere decir que la concepción kantiana de la ética esté completamente desligada del resto del mundo. Por el contrario, autonomía y autodeterminación subjetiva guardan una estrecha relación con la cosmovisión científico-técnica del mundo.

A este respecto es importante distinguir el mecanismo propio de la ciencia newtoniana que Kant utiliza como paradigma de la realidad objetiva, de la concepción aristotélica de la naturaleza (*physis*). Por supuesto, la diferencia más inmedia- ta y notoria es que en Aristóteles el ámbito ético está completamente subsumido en el de lo natural mientras que Kant plantea una autonomía de principio entre la subjetividad del mundo ético y la realidad objetiva, si bien lo que ahora nos interesa resaltar es el distinto modo en el que se construyen y funcionan sus cosmovisiones del mundo («natural» u «objetivo»). En el caso de Aristóteles, el funcionamiento de la *physis* puede ser des-cubierto gracias al ejercicio de un conocimiento puramente teórico y contemplativo cuyo fin último radicaba en la visión de la Verdad (*αλήθεια* = des-velar, des-cubrir). En el caso de la ciencia newtoniana en cambio, el conocimiento de la realidad es práctico y activo, pues exige intervenir materialmente en el mundo, hacer experimentos, modificar el medio para aislar las causas, imponer patrones de medida que permitan comparar unos fenómenos con otros, sistematizar matemáticamente las relaciones entre las mediciones y a partir de ahí, construir leyes universales que permitan predecir el comportamiento de los objetos. Es decir,

²⁸ *Ibid.*, p. 41. Las cursivas son nuestras. Por otra parte, es necesario recalcar que todas las reformulaciones del imperativo kantiano dadas por Hans Jonas (y también por Günther Anders) basan su postura en un concepto objetivo de la responsabilidad vinculado a la previsibilidad de los efectos de nuestras acciones sobre (las condiciones de vida en) el mundo exterior. Concretamente, las cuatro reformulaciones del imperativo kantiano desarrolladas por Jonas son: «Obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra [...] Obra de tal modo que los efectos de tu acción no sean destructivos para la futura posibilidad de esa vida [...] No pongas en peligro las condiciones de la continuidad indefinida de la humanidad en la Tierra [...] Incluye en tu elección presente, como objeto también de tu querer, la futura integridad del hombre». *Ibid.*, p. 40. Por su parte, Anders hizo lo propio con la formulación «posee y usa solamente aquellos objetos cuyas máximas inherentes puedan devenir tus propias máximas y así, las máximas en general». ANDERS, G., *Off Limits für das Gewissen*, Rowohlt, Berlin 1961, p. 32. En todos los casos, la responsabilidad es sobre las condiciones objetivas del mundo exterior y no sobre las subjetivas de mi propia autodeterminación moral.

que existe una planificación de tareas con el objetivo de producir modelos matemáticos que permitan conocer lo que cada cosa es realmente, así como (los límites de) su posible comportamiento. En este sentido, tal y como escribe Gilles Deleuze a propósito de Leibniz, «el barroco no remite a una esencia, sino más bien a una función operatoria»²⁹.

Una vez en este punto, la tesis que defendemos es que el origen y/o causas de esta transformación que experimenta el conocimiento teórico de contemplación de esencias en producción de funciones matemáticas no debería ser buscado tanto en las filosofías racionalistas o empiristas como en el espectacular desarrollo de la técnica que tuvo lugar en los siglos XV y XVI³⁰. En ese momento, la técnica perspectiva sistematizó geométrica y aritméticamente el espacio hasta desarrollar una concepción del mismo completamente autónoma e independiente de los objetos contenidos en él, los relojes mecánicos sistematizaron geométrica y aritméticamente el tiempo hasta desarrollar una concepción del mismo completamente autónoma e independiente de los acontecimientos contenidos en él, y la contabilidad por partida doble desarrollada por Luca Pacioli sistematizó aritméticamente el valor (de cambio) de los objetos y las relaciones sociales basadas en la deuda, hasta desarrollar una concepción del mismo completamente autónoma e independiente su valor de uso.

Aristóteles concebía lo natural como algo sustancial y teleológico porque la técnica de la época era incapaz de modificar su comportamiento. En cambio, la concepción científica del mundo es capaz de re-construir «la esencia» de los objetos naturales como funciones operatorias porque la técnica ha sistematizado previamente las condiciones de posibilidad (espacio, tiempo y valor) con las que dichos objetos son producidos-percibidos trascendentalmente como fenómenos objetivos. Si Kant creía que espacio (geometría) y tiempo (aritmética) eran las condiciones trascendentales de la sensibilidad en tanto que condiciones de percepción sistematizada de los fenómenos dentro de un todo coherente, ello es porque vivía ya en un mundo espacial y temporalmente sistematizado según medidas y proporciones perfectamente correlacionadas, impuestas por una técnica desarrollada por dibujantes, relojeros y contables³¹.

Desde este punto de vista, «racional» quiere decir simplemente «medido» (aritmética o geométricamente) en el sentido de relacionar una magnitud o distancia con otra. Una «razón» es a/b. Si el mundo kantiano es racional, ello se debe a que la técnica ha impuesto una racionalidad formal al mundo. Dentro de este horizonte de sentido, del mismo modo que la técnica sistematizó la realidad objetiva, Kant pretende sistematizar la ética para lograr la plena auto-nomía subjetiva. En este sentido, la auto-nomía y auto-determinación ética del ser humano como agente

²⁹ DELEUZE, G., *El Pliegue. Leibniz y el Barroco*, Paidós, Barcelona 1989, p. 11.

³⁰ Cfr. MUMFORD, L. *Técnica y civilización*, op. cit., pp. 29-66.

³¹ Del mismo modo, resulta conveniente recalcar que el mecanicismo propio de la cosmología científica moderna tiene su origen, también técnico, en la construcción de *mekhanés* o autómatas propios de los siglos XV y XVI. Según Chastel, «toda la época tuvo pasión por los juguetes mecánicos [...] En 1475 Ficino examinó en Florencia una máquina articulada, un artílugo de autómatas, que le pareció un excelente símbolo del orden cósmico [...] Son idénticos a la naturaleza, porque es también ella un mecanismo perfectamente articulado, donde el detalle de las formas cuenta menos que la solidaridad y el movimiento, es decir, el gran juego del conjunto». CHASTEL, A., *Arte y humanismo en Florencia en la época de Lorenzo el Magnífico*, Cátedra, Madrid 1982, p. 216.

libre es correlativa de la sistematización técnica del mundo, y funciona como su «resto». Tal y como nos indica el orden cronológico de redacción y publicación de las tres críticas, la sistematización racional del mundo objetivo realizada en la *Critica de la razón pura* es la que primero marca los límites de su propia objetividad, y con ellos los del resto de ámbitos. Solamente esta sistematización y de-limitación autónoma de lo objetivo permite conceptualizar un afuera del mismo en el que encontrar una ética completamente autónoma, pero subjetiva. En este sentido, el sujeto kantiano no es libre por auto-imposición de la propia voluntad, sino por la previa «declaración de independencia» realizada por el mundo objetivo.

El problema con esta yuxtaposición de sistemas autónomos en el que Kant ha convertido la acción humana es que la acción ética queda completamente desligada del conocimiento especializado del científico a la par que de la consideración sistemática propia de la técnica moderna, lo cual imposibilita por principio una aplicación operativa de las éticas deontológicas de tipo kantiano en las actuales sociedades tecnológicas. Tal y como especifica Hans Jonas, lo propio del fenómeno ético según Kant radica en que «no se precisa ciencia o filosofía alguna para saber lo que se tiene que hacer, para ser bueno y honrado»³². A diferencia de la ética de la responsabilidad propuesta por Hans Jonas, la ética kantiana renuncia por principio a toda preocupación por un conocimiento previsible del futuro.

1.3. La teoría utilitarista-artesanal

En último lugar, la concepción del medio desarrollada por la teoría utilitarista puede dividirse en dos posturas claramente divergentes. Por una parte estaría el utilitarismo clásico que concibe el medio como un mecanismo perfectamente determinado (y por tanto previsible) por relaciones lineales y mecánicas de causa-efecto, que permitirían realizar un cálculo preciso de las consecuencias de nuestras acciones individuales. En este sentido, su definición del medio no encuentra diferencias significativas con el modo en que las teorías deontológicas concibieron la realidad objetiva, si bien se altera profundamente el carácter propiamente ético de las acciones. Concretamente, este ya no se ubicaría dentro de una esfera subjetiva

³² JONAS, H., *El principio de responsabilidad*, op. cit., p. 31. En este sentido, el conocimiento propio del ámbito ético radicaría en el mismo tipo de «sentido común» que Kant presupone como base de una com-unicación social propia del gusto estético. Esto es, de las representaciones no mediadas por conceptos científicos. Cf. KANT, I., *Crítica del juicio*, Losada, Buenos Aires 2005, pp. 145 y ss. Debido a ello, mientras que la técnica sistematiza el mundo objetivo y permite el conocimiento científico, Kant desarrolla una concepción (est)ética del arte en la que el objeto es «producido con libertad, es decir mediante una voluntad cuyos actos tienen por fundamento la razón, [lo cual implica que] la causa que la produjo, pensó en un fin, al cual debe su forma ese producto». *Ibíd.*, p. 153. Desde nuestro punto de vista, es precisamente en este punto donde el proyecto de autonomía ético-subjetiva propuesto por Kant llegaría a su culmen, pues es precisamente a través de esta concepción (est)ética del arte (*techné*) como la libertad subjetiva del ser humano logra imponer sus propios fines subjetivos al mundo material, si bien oscureciendo con ello el hecho de que ha sido únicamente la sistematización técnica de la realidad objetiva la que ha permitido generar la idea misma de un sujeto autónomo que no esté plenamente imbuido en lo natural. El tipo de autonomía ética posibilitada por la sistematización técnica del mundo material es erróneamente interpretado como (auto)dominio e imposición de una libertad subjetiva considerada soberana sobre una técnica previamente reducida a mera concepción estética del arte.

completamente autónoma, sino que dependería directamente de las consecuencias que nuestros actos provocan en el mundo exterior objetivo.

A su vez, y debido a la previsibilidad propia del mismo, la eticidad de las acciones quedaría concentrada en el momento de la decisión, vinculándose directamente el carácter ético (bueno/malo) de las mismas con el conocimiento teórico (verdad/error) que hemos adquirido antes de cometer la acción. Si bien se comparte con la concepción aristotélica el hecho de imbuir el fenómeno ético dentro de la lógica que rige objetividad exterior del mundo, la diferencia es que mientras que en el caso de Aristóteles lo éticamente bueno era seguir con nuestras acciones una teleología natural dada, en el caso del utilitarismo no hay ya teleología alguna, siendo el cálculo racional previo a cada acción aquel que determina la dirección que debe seguirse. Como ya hemos afirmado, la teleología aristotélica de «lo natural» tiene su origen en la incapacidad de la técnica de su época para modificar el comportamiento de la *physis*. En cambio, el decisionismo utilitarista lo tiene precisamente en la capacidad de prever y controlar los efectos externos de nuestras acciones gracias a la sistematización técnica del mundo.

Por otra parte estaría la deriva pragmatista del utilitarismo (Dewey), actualmente retomada por el sociólogo Richard Sennett como una apología retroactiva de la técnica artesanal³³. Según esta postura, si bien el carácter ético de la acción continua estando imbuido dentro del mundo exterior y material, lo que cambia es que este último ya no es concebido como un sistema mecánico universal definido por leyes universales de causa-efecto. Por el contrario, técnica³⁴, ética³⁵ y medio³⁶ son todos concebidos mediante una lógica de funcionamiento consistente en la introducción de pequeñas «mejoras» —políticamente hablando, reformas— dentro de una misma e ininterrumpida tradición de producción colaborativa que nos capacita para poder vivir y trabajar «en armonía con los demás»³⁷.

En este caso, el medio es concebido como algo continuamente modificado por la acción conjunta de los seres humanos, si bien el impacto conjunto de todas ellas es pensado mediante una lógica acumulativa de tipo lineal cuyo paradigma tanto ético como técnico sería la ciudad. Además, Sennett establece una primacía de la técnica sobre la ética, pues reconoce que el tipo de técnica con el que se construya el medio no es algo éticamente neutro, sino que pre-determina el tipo de relaciones sociales y políticas que realicen los sujetos. Concretamente, afirma Sennett que «aprender a hacer bien un trabajo es el fundamento de la ciudadanía»³⁸ y que

³³ La relación entre artesanía y pragmatismo norteamericano es explícitamente afirmada por Sennett. Concretamente, afirma que «el estudio de la artesanía y la técnica es simplemente el lógico paso siguiente en la historia del desarrollo del pragmatismo». SENNETT, R., *El artesano*, Anagrama, Barcelona 2009, p. 15.

³⁴ Cfr. *Ibíd.*

³⁵ Cfr. SENNETT, R., *Juntos. Rituales, placeres y política de cooperación*, Anagrama, Barcelona 2012.

³⁶ Cfr. SENNETT, R., *Construir y habitar. Ética para la ciudad*, Anagrama, Barcelona 2019.

³⁷ SENNETT, R., *Juntos. op. cit.*, p. 10. En este sentido, afirma Sennett que la técnica propia del artesano es aquella que permite «introducir cambios lentamente, de manera que no perturben el orden de las cosas y sean gradualmente absorbidos e integrados con lo que había antes» SENNETT, R., *Construir y habitar. op. cit.*, p. 364

³⁸ SENNETT, R., *El artesano*, *op. cit.*, p. 188.

«aprender a trabajar bien capacita para autogobernarse»³⁹. En este sentido, si bien Sennett mantiene que su defensa de la técnica artesanal (frente a la automatización cibernetica) se debe a que su régimen de trabajo colaborativo no-mecanizado (ejemplificado en el taller del artesano) es el que mejor posibilitaría el desarrollo de una ética liberal que no pretenda homogenizar las diferencias bajo una única norma, la realidad es que incluso él mismo reconoce —e incluso defiende— la férrea disciplina laboral presente en los talleres de los artesanos, donde «llegar a tener habilidad requería, en lo personal, ser obediente»⁴⁰ y la «autoridad legítima [residía] en las personas, [y] no en derechos y deberes pre establecidos en un papel»⁴¹. Si en Kant la autodeterminación subjetiva estaba limitada por el deber de obediencia a lo racional, en Sennett en cambio es la libertad de la acción técnica la que queda limitada tanto por la tradición como por la autoridad personal del maestro cuyo talento profesional se desea superar. Es precisamente en este sentido que nos encontramos ante una concepción de la manipulación del medio en la que, tal y como afirmaba Ortega y Gasset a propósito de la técnica artesanal,

no se concibe la conciencia del invento. El artesano tiene que aprender en largo aprendizaje —es la época de maestros y aprendices— técnicas que ya están elaboradas y vienen de una insondable tradición. El artesano va inspirado por la norma de encajarse en esa tradición como tal: está vuelto al pasado y no abierto a posibles novedades⁴².

Allí donde Sennett insiste en postular la técnica artesanal como propia de la ética típicamente humanista del «hombre como creador de sí mismo»⁴³, Ortega en cambio la considera como propia de una condición humana completamente subsumida en la tradición⁴⁴.

En los tres casos (Aristóteles, Kant y Sennett) nos encontramos ante concepciones éticas concebidas desde las limitaciones impuestas por unos medios completamente independientes (Kant), completamente inmodificables (Aristóteles) o imposibles de alterar significativa y disruptivamente (Sennett). Ahora bien, el medio en el que actuamos en la actualidad no tiene absolutamente nada que ver con ninguno de ellos. Como consecuencia, las éticas asociadas a los mismos han entrado en crisis. Para solucionarlo, Hans Jonas propone una ética basada en el principio de responsabilidad (objetiva) y el principio de precaución como forma de vincular los efectos últimos de nuestros actos con «la continuidad la actividad humana en [...] un futuro real *previsible*»⁴⁵. El problema es que este tipo de responsabilidad objetiva por los efectos previsibles de nuestros actos a la que se refiere Jonas depende de una concepción del medio cuya respuesta a los mismos fuese también previsible, lo cual es precisamente lo que este artículo pone en duda, ya que mantiene que el medio en el que actuamos se comporta como un sistema no-trivial.

³⁹ *Ibid.*, p. 174.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 19.

⁴¹ *Ibid.*, p. 40.

⁴² ORTEGA Y GASSET, J., *Meditación de la técnica*, Alianza, Madrid 2014, p. 122.

⁴³ SENNETT, R., *El artesano*, *op. cit.*, p. 7.

⁴⁴ Por el contrario, será la máquina la que conlleve una capacidad de inventar «en principio, ilimitada». ORTEGA Y GASSET, J., *Meditación de la técnica*, *op. cit.*, p. 123.

⁴⁵ JONAS, H., *El principio de la responsabilidad*, *op. cit.*, p. 41.

2. LA CONCEPCIÓN TÉCNICA DEL MEDIO COMO SISTEMA NO-TRIVIAL

Ya fuera considerado natural, mecánico o determinado por la tradición, todas las consideraciones clásicas del medio coincidían en otorgar un alto grado de previsibilidad (teleológica en lo natural, causal en lo mecánico y obediente-repetitivo en lo tradicional) a los efectos que nuestras acciones tenían sobre el mismo, si bien ninguna de ellas tenía la capacidad suficiente para modificar el funcionamiento mismo del medio en el que se ejercían. En la actualidad, en cambio, ocurre todo lo contrario. Los efectos de nuestras acciones sobre sistemas complejos ya no son previsibles, y su capacidad para modificarlo se ha incrementado exponencialmente. La causa última de esta capacidad es un nivel de desarrollo tecnológico tal que ha hecho que «nuestra atmósfera física, geográfica, anímica es artificial, crecientemente artificial»⁴⁶. Por su parte, la causa de la imprevisibilidad de las acciones radica en que este mismo desarrollo tecnológico ha interconectado el sistema humano de acciones la realidad objetiva (anteriormente concebida como «natural», «mecánica» o «tradicional») hasta un punto tal, que la indeterminación propia del comportamiento humano se ha hecho una con el comportamiento (anteriormente predeterminado) de la realidad objetiva⁴⁷. Allí donde los sistemas mecánicos eran deterministas, predecibles e independientes de las acciones humanas sobre los mismos, nuestros actuales sistemas maquínicos son analíticamente indeterminables, impredecibles y dependientes de las acciones humanas.

Una analogía con la que explicar esta diferencia entre sistemas mecánicos y maquínicos consiste en equipararlos a la diferencia establecida por Heinz von Foerster entre máquinas triviales y máquinas no-triviales. Según von Foerster, una máquina trivial (ver Figura 1) funciona según un proceso lineal y sucesivo de causa-efecto tal que sus efectos son «1. Synthetically determined; 2. Independent of the past; 3. Analytically determinable; 4; Predictable»⁴⁸. En una máquina trivial, cada vez que introducimos una determinada entrada (x) siempre se produce la misma salida (y) con independencia de las entradas que haya habido antes.⁴⁹ En cambio, el funcionamiento de una máquina no-trivial es tal que «una respuesta observada una vez para un estímulo dado puede no ser la misma para el mismo estímulo ofrecido ulteriormente»⁵⁰. Si bien las máquinas no-triviales pueden ser de una gran complejidad, von Foerster explica su funcionamiento a partir del modelo más sencillo posible, consistente en introducir una máquina trivial ($Z = \text{Función de estado}$) dentro

⁴⁶ GARCÍA BACCA, J. D., *Ciencia, Técnica, Historia y Filosofía*, op. cit., p. 26. Del mismo modo, «el hombre actual es un híbrido de naturaleza y técnica». *Ibid.*, p. 31.

⁴⁷ Del mismo modo, el desarrollo en el estudio de los sistemas complejos tanto en geología, como en biología, antropología o cibernetica ha mostrado que la imprevisibilidad e indeterminación propia de la acción humana (libre) son características que también forman parte de cualquier tipo de sistema complejo o «no-trivial». A este respecto remitimos a BERTALANFFY, L. von, *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, Fondo de cultura Económica, México D.F. 2014, pp. 28-29.

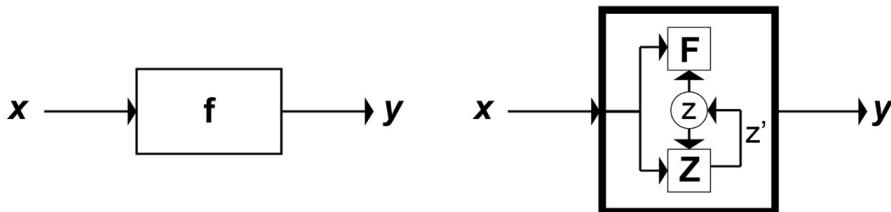
⁴⁸ FOERSTER, H. von, *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*, Springer-Verlag, New York 2003, p. 309.

⁴⁹ Si bien estas entradas suelen ser números, von Foerster nos recuerda que ello no es estrechamente necesario. Por ejemplo, «the medieval logicians input logical propositions». *Ibid.*, p. 309.

⁵⁰ FOERSTER, H. von, *Las semillas de la cibernetica*, Gedisa, Barcelona 1991, p. 150.

de otra (F = Función motriz), de modo que la salida de la máquina interna funcione como un estado (z) que co-determina ambas —(F) y (Z)— junto a sus respectivas entradas (Ver Figura 1).

Figura 1. Esquemas de máquina trivial (izquierda) y máquina no-trivial (derecha)



Fuente: Enrique Cano.

Para hacernos una idea del rango de indeterminabilidad que aportan las máquinas no-triviales, von Foerster calculó el número de posibles combinaciones que uno tendría que analizar en el caso de que no se conocieran *a priori* las funciones motriz y de estado del ejemplo propuesto (que, recordamos, es con diferencia la máquina no-trivial más sencilla posible), considerando para ello que el número de posibles entradas y salidas de las funciones se redujera únicamente a cuatro símbolos. El resultado obtenido fue de 10^{620} posibles configuraciones internas⁵¹. Para todos aquellos que no estén acostumbrados a la escala propia de los números inmensos, ofrecemos dos comparaciones con las que poder medir de forma intuitiva el grado de indeterminabilidad de los sistemas no-triviales. La primera resulta de comparar dicha cantidad con el número de átomos que se calcula que existen en todo el universo: 10^{80} . La segunda, propuesta por el propio Foerster, afirma que «if you pose a question to this machine every microsecond and have a very fast computer that can tell you in one microsecond what kind of a machine it is, yes or no, then all the time since the world began is not enough to analyse this machine»⁵². Dada esta escala de indeterminabilidad, la teoría cibernetica afirma que las máquinas no-triviales son «1. Synthetically determined; 2. Dependent on the past; 3. Analytically indeterminable; 4. Unpredictable»⁵³. De este modo, los sistemas no-triviales pasaron a formar parte del conjunto de los grandes principios anti-deterministas y anti-mecanicistas que definen la física y la matemática del siglo XX junto al Teorema de la incompletitud de Gödel o el Principio de incertidumbre de Heisenberg.

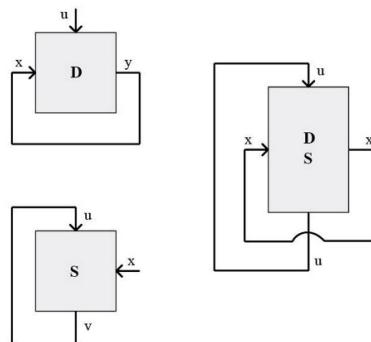
⁵¹ El cálculo, realizado por el propio Foerster, es el siguiente: «Let n be the number of input and output symbols, then the number N_T of possible trivial machines and the number N_{NT} of non-trivial machines is: $N_T(n) = n^n$, $N_{NT}(n) = n^{nz}$, where z signifies the number of internal states of the NT machine, but z cannot be greater than the number of possible trivial machines, so that $z_{max} = n^n$, $N_{NT}(n) = n^{n(n)n}$. For a trivial anagrammaton ($z = 1$) with 4 letters ($n = 4$) the result is $N_T(4) = 4^4 = 2^{2x4} = 2^8 = 256$. For a non-trivial anagrammaton (which calculated different anagrams according to prescribed rules): $N_{NT}(4) = 4^{4x(4)^4} = 2^{2x2x2x256} = 2^{2048} = \text{approx. } 10^{620}$ ». FOERSTER, H. von, *Understanding Understanding*, op. cit., p. 312.

⁵² *Ibid.*, p. 312.

⁵³ *Ibid.*, p. 311.

Ahora bien, cuando nosotros afirmamos que el medio de nuestras actuales sociedades tecnológicas es un sistema no-trivial, no nos estamos refiriendo simplemente a que sea *una* máquina no-trivial con millones y millones de distintas funciones de estado interconectadas entre sí de forma increíblemente compleja y variable. Si bien la concepción del medio como *una* máquina no-trivial de tales características, con una cantidad infinitamente mayor de posibles entradas y salidas, ya sería suficiente para incrementar el rango de indeterminación de 10^{620} a una escala absolutamente incommensurable con la del ser humano y la propia tecnología que la conforma, en realidad la indeterminación de un sistema no-trivial sería exponencialmente mayor aún, pues por sistema no-trivial entendemos un «ensamblaje» o «agenciamiento» de varias máquinas no-triviales entre sí. Para poder dar una idea del exponencial incremento de indeterminación que conllevan los sistemas no-triviales, volveremos a utilizar el ejemplo más sencillo posible, consistente en el agenciamiento o com-posición de únicamente dos máquinas no-triviales del tipo más sencillo posible (con una única función de estado). A este respecto, la Figura 2 representa en su parte izquierda dos máquinas no-triviales antes de entrar en agenciamiento, y en su parte derecha el agenciamiento de las dos máquinas no-triviales, si bien en aras de la claridad gráfica se ha modificado la representación de las máquinas no-triviales siendo «u» la función de estado y «x» la función de entrada de la primera máquina no-trivial, y «x» la función de entrada de la segunda máquina no-trivial que tiene a «S» por función motriz. En lo relativo a su funcionamiento y rango de indeterminación, cada una de estas dos máquinas no-triviales es exactamente igual a las explicadas un poco más arriba.

Figura 2. Esquema de una composición de dos máquinas no-triviales.



Fuente: Enrique Cano.

La diferencia entre una máquina no-trivial con dos funciones de estado y un agenciamiento entre dos máquinas no-triviales con una única función de estado cada una radica en que, en el primer caso, la jerarquía entre lo que es una entrada (un dato, una acción) y lo que es una función (un operando, la lógica de funcionamiento del sistema o medio) permanece estable. Las acciones entran en el medio, y la lógica de este produce un determinado efecto, que pese a ser increíblemente variable e impredecible, en teoría, está «synthetically determined». Ahora bien,

novedad introducida en un agenciamiento entre dos máquinas no-triviales radica en que lo que en una de ellas funciona como función de estado, en la otra lo hace simplemente como una entrada y viceversa. Es decir, que lo que para una es un dato o acción con el que poder operar, para la otra es una determinada lógica operatoria que actúa sobre el resto de entradas o acciones que le llegan. O lo que es lo mismo: Un sistema no-trivial es aquel en el que cada acción introducida en el mismo cambia su lógica de funcionamiento respecto al resto de acciones. En este sentido, afirma von Foerster que el agenciamiento de máquinas no-triviales «avoids the pseudo-solution of hierarchy [y produce una] heterarchical organization [...] allowing operators to become operands, and operands to become operators [...] through the interchangeability of functors standing in reciprocal relationships to one another»⁵⁴.

Como consecuencia, los efectos producidos por la introducción de acciones en un sistema no-trivial no puede ser concebido como la simple suma lineal de los efectos que cada acción habría producido por separado. Un sistema no-trivial no es únicamente indeterminable, sino además, radicalmente «intersubjetivo». En este sentido, la responsabilidad ética objetiva propia de cada una de las acciones de los individuos no es suficiente para dar razón de la no-responsabilidad del sistema. Existe, pues, una responsabilidad «holística», también ética y objetiva, propia del funcionamiento del sistema en su conjunto⁵⁵.

En medios triviales con una escasa capacidad de modificación por parte de las acciones humanas como eran la naturaleza aristotélica (*physis*), el sistema mecánico ilustrado y la tradición artesanal, el carácter ético de las acciones quedaba vinculado a un ámbito puramente intersubjetivo de relación social completamente desconectado de su vinculación con el medio. En estos casos, el «disparador» de la acción ética —aquel que era percibido como lo que incidía directamente dentro del ámbito ético y motivaba su acción— radicaba en cuestiones que ahora denominaríamos «sociosimbólicas», tales como conceptos, creencias, ideales o valores éticos, mientras que las acciones técnicas funcionaban como un simple parámetro lineal susceptible de incrementar o minimizar los efectos sociales de dichas acciones, pero sin intervenir en modo alguno en su ámbito de eticidad. En cambio, en los medios no-triviales propios de nuestras actuales sociedades tecnológicas, el aspecto ético de nuestras acciones ha dejado de tener efectos pura y únicamente inter-subjetivos, mientras que el aspecto técnico de las mismas ha dejado de ser algo puramente «instrumental», para introducirse con pleno derecho en el ámbito de la eticidad. Ello nos obliga a dejar de considerar la eticidad de las acciones como

⁵⁴ *Ibíd.*, p. 322.

⁵⁵ Nótese que esta afirmación del carácter ético de la responsabilidad de los sistemas no-triviales no está imputando el carácter ético a una «máquina» o entidad no-humana, sino a un sistema en el que si bien se anuda tecnología y naturaleza, el elemento humano sigue siendo una parte ineludible del mismo. Del mismo modo, el funcionamiento de los sistemas no-triviales también puede aplicarse a sistemas formados exclusivamente por seres humanos, tal y como de hecho ha realizado Jean Pierre Dupuy cuando aplica en enfoque de la cibernetica al análisis de los fenómenos de masas, concluyendo que al igual que en cualquier otro sistema no-trivial, «sobre comportamientos colectivos, tal y como estos se manifiestan, no se pueden fundamentar razonamientos relativos a la psicología de los agentes». DUPUY, J. P., *El pánico*, Gedisa, Barcelona 1999, p. 112.

algo exclusivo de la una inter-subjetividad concebida bajo el paradigma de lo socio-simbólico para pasar a hacerlo como propio de aquello que Deleuze denominaba los «agenciamientos hombre-máquina»⁵⁶.

CONCLUSIONES: LA CRISIS DEL PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD

Según Theodore Kaczynski, lo propio de los sistemas no-triviales⁵⁷ es que en ellos «the development of a society can never be subject to rational human control»⁵⁸. Para el matemático norteamericano, esto conlleva afirmar que nuestras actuales sociedades tecnológicas no pueden ser controladas mediante meras reformas ético-políticas que intenten organizar tanto las entradas introducidas en el sistema (acciones) como su lógica de funcionamiento interno (derecho, economía, e infraestructuras de producción y comunicación), pues la no-trivialidad del sistema vuelve radicalmente imposible de prever los efectos que dichas reformas puedan tener a corto, medio y largo plazo, de modo que los efectos realmente producidos nunca tienen nada que ver con los objetivos buscados originalmente. Además, la lógica de interconexión y agenciamiento, convierte a todo sistema técnico, trivial o no-trivial, en un «self-propagated system». Es decir, «a system that tends to promote its own survival and propagation [de dos posibles modos:] The system may indefinitely increase its own size and/or power, or it may give rise to new systems that possess some of its own attributes»⁵⁹.

Esto implica dos consecuencias de radical importancia. En primer lugar, «in any environment that is sufficiently rich, self-propagating systems will arise, and will lead to the evolution of self-propagating systems having increasingly complex, subtle, and sophisticated means of surviving and propagating themselves»⁶⁰. En segundo, y dado que los diferentes self-propagated systems chocan entre sí, «in the short term, natural selection favors self-propagating systems that pursue their own short-term advantage with little or no regard for long-term consequences»⁶¹. Esto conlleva que «in modern times, natural selection tends to produce some

⁵⁶ Según Deleuze, «la máquina energética no formaba con el hombre un sistema hombre-máquina. Lo que forma con el hombre un sistema hombre-máquina son las máquinas de tercera generación, nuestras maquinas, las máquinas de nuestra edad, la edad del silicio». DELEUZE, G. *El poder. Curso sobre Deleuze, Tomo II*, Cactus, Buenos Aires 2014, p. 236.

⁵⁷ Si bien Kaczynski no utiliza el término «no-trivial» sino «complex», emplea este último en un sentido idéntico al que Heinz von Foerster consideraba el funcionamiento los sistemas no-triviales. Concretamente, según Kaczynski, que un sistema sea complejo quiere decir que «small disruptions can produce unpredictable consequences». KACZYNSKI, T., *Anti-Tech Revolution: Why and How*, Fitch & Madison Publishers, Chicago 2016, p. 49.

⁵⁸ *Ibíd.*, p. 7.

⁵⁹ *Ibíd.*, p. 42.

⁶⁰ *Ibíd.*, p. 43.

⁶¹ *Ibíd.*, p. 44. A este respecto, afirma Kaczynski que si bien en los sistemas técnicos y sociales anteriores a la revolución industrial, «problems of transportation and communication imposed a limit on the size of the geographical region over which a self-prop system can extend its operations» (*Ibíd.*, p. 46.), dicha limitación habría sido sobrepasada por el actual Sistema técnico-industrial.

self-propagating human groups whose operations span the entire globe»⁶². Estos nuevos *self-propagating human groups* son los actuales agenciamientos hombre-máquina cuyas distintas interconexiones entre ellos y con el medio natural conforman el sistema no-trivial que define nuestro medio. Como respuesta a este problema, se han desarrollado tres líneas principales de éticas de la responsabilidad concebidas bajo el principio de precaución que comparten el hecho de situar exclusivamente en la acción humana la capacidad de decisión sobre el sistema técnico: La iniciada por Hans Jonas, la desarrollada a nivel académico por las propias escuelas de ingeniería, y la propuesta radical del propio Kaczynski.

Centrado siempre en torno a «the exercise of ethical responsibility as technical power control»⁶³, el planteamiento propuesto inicialmente por Hans Jonas ha sido ampliado desde varios puntos de vista con el objetivo de ampliar lo que fue considerado como uno de sus puntos más débiles: El exceso de importancia otorgado al conocimiento objetivo tanto en su aspecto positivo (lo que sabemos) como negativo (lo que no sabemos). A este respecto, algunos han propuesto incrementar el peso dado al «new role of imagination in the converging technologies (nano-, bio-, info- and cogno-)»⁶⁴ debido a la capacidad ilimitada que tiene la imaginación respecto al «principio de realidad» (por esencia limitado) en el que se basa el conocimiento, con el objetivo de, al menos en teoría, ser capaces de hacer frente a la ilimitada cantidad de posibilidades que permite el desarrollo de los sistemas técnicos no-triviales. En cambio, otros han propuesto ampliar el tipo de responsabilidad objetiva planteada por Jonas hacia una ética integral de los cuidados que «is not only a sentimental or affective category but a category with which reflexively reconstruct social justice»⁶⁵, e incluso su intersección con las éticas de la precaución desarrolladas por Catherine y Raphaël Larrère⁶⁶.

Desde estos puntos de vista, la ética de la responsabilidad propuesta por Hans Jonas entraba en crisis debido a su exigencia de convertir al saber «en un deber urgente [que] ha de ser de igual escala que la extensión causal de nuestra acción»⁶⁷, dado que como hemos visto en el apartado anterior, acceder a un saber de este tipo en un sistema no-trivial, es radicalmente imposible. A este respecto, tal y como reconocía el mismo Jonas, dado que «el saber predictivo queda rezagado tras el saber técnico, [surge un] problema ético nuevo. El reconocimiento de la ignorancia [...] será parte de la ética»⁶⁸. Ante esta situación, caracterizada por un «exceso de nuestra capacidad de hacer sobre nuestra capacidad de prever y [por tanto] sobre nuestra

⁶² *Ibid.*, p. 46.

⁶³ DE OLIVEIRA, J. R., «A técnica como poder e o poder da técnica: Entre Hans Jonas e Andrew Feenberg» en: *Revista de Filosofia: Aurora* 27 (40), 2015, p. 143

⁶⁴ HUNYADI, M., «The Imagination in Charge» en: *NanoEthics* 4 (3), 2010, p. 199.

⁶⁵ MORATALLA, A. D., «Cuidado y responsabilidad: De Hans Jonas a Carol Gilligan» en: *Pensamiento* 75 (283), 2019, p. 357. Cfr. MARTÍNEZ GALLEGO, M. A., «La fundamentación material de la ética en Hans Jonas y Max Scheler. Dos respuestas a Kant desde el siglo XX» en: *Pensamiento* 75 (283), 2019, pp. 269-287.

⁶⁶ Cfr. LARRÈRE, C. y LARRÈRE, R., *Du bon usage de la nature: pour une philosophie de l'environnement*, Aubier, Paris 1997 y DOS SANTOS, A. C. y SOUZA, K. K. M., «Técnica e ética ambiental: um debate entre Jonas e Larrère e Larrère» en: *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 45, 2018, pp. 105-116.

⁶⁷ JONAS, H., *El principio de responsabilidad*. op. cit., p. 34.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 34.

capacidad de valorar y de juzgar»⁶⁹ la posición de Jonas derivó rápidamente hacia una «moderación responsable» cuyo principal *leitmotiv* fue «hemos de pararnos»⁷⁰. Como tácticas básicas con las que lograr esta paralización de la actividad técnica Jonas apeló a la vergüenza y el miedo en tanto que formas propias de la experiencia originaria de lo sagrado⁷¹. El único problema consiste en que «este recurso falla frente a las perspectivas lejanas, que son las que aquí principalmente importan»⁷².

En lo que se refiere a las éticas de la responsabilidad generadas desde el ámbito de la ingeniería, la práctica totalidad de las propuestas se centran en el modo de controlar éticamente la actuación de los ingenieros en la práctica habitual de su profesión con el objetivo de desarrollar un sistema técnico social y medio-ambientalmente sostenible, por considerar que son estos los que tienen una mayor capacidad de modificación del medio técnico al ser precisamente ellos quienes lo diseñan⁷³. A este respecto, el planteamiento tradicional mantiene que «hay tres maneras en que puede ser ejercida la responsabilidad particular de los ingenieros por el uso y efectos de la tecnología. La primera es como individuos, en la práctica diaria de su trabajo. La segunda es como grupo, a través de las asociaciones técnicas. La tercera es llevar su capacidad particular al debate público sobre los amenazantes problemas que emanan de los usos destructivos de la tecnología»⁷⁴.

En cualquiera de los casos (individuo, grupo profesional o debate público), la responsabilidad continua recayendo de forma directa sobre una acción-decisión exclusivamente humana, y además especializada profesionalmente en el ámbito de la producción. Como consecuencia, la práctica totalidad de implementaciones realizadas desde esta concepción del principio de responsabilidad han devenido rápidamente la generación de procedimientos técnicos para el *risk management*⁷⁵, habitualmente enfocados desde un punto de vista probabilístico⁷⁶ y rápidamente

⁶⁹ *Ibíd.*, p. 56.

⁷⁰ *Ibíd.*, p. 58.

⁷¹ Concretamente, según Jonas, a todo ser humano «no le queda más remedio que avergonzarse de sí mismo en presencia del saber superior a él». *Ibíd.*, p. 58. A su vez, «el miedo puede ser —a menudo lo ha sido— el mejor sustitutivo de la auténtica virtud y sabiduría». *Ibíd.*, p. 58.

⁷² *Ibíd.*, p. 58.

⁷³ Concretamente, este énfasis en la actuación de los técnicos es fundamentado en el hecho de que, los simples usuarios de la tecnología «did not see technological risks as voluntarily assumed [mientras que] technologists see these risks as posing a bigger threat to society than do non-experts». *Cfr.* SKIRPAN, M., YEH, T. y FIESLER, C., «What's at stake», *op. cit.*, p. 1.

⁷⁴ Collins, F. «Responsibility of engineers for the uses and effects of technology. The Special Responsibility of Engineers», en *Annals of the New York Academy of Sciences* 196 (10), 1973, p. 449. En este sentido, esta línea de desarrollo de las éticas de la responsabilidad estaría actualizando la propuesta realizada por Hans Jonas, cuando afirmaba que «si la esfera de la producción ha invadido el espacio de la acción esencial, la moral tendrá entonces que invadir la esfera de la producción». JONAS, H., *El principio de responsabilidad*. *op. cit.*, p. 37.

⁷⁵ *Cfr.* SKIRPAN, M., YEH, T. y FIESLER, C., «What's at stake», *op. cit.*; KNOWLES, S., «Engineering Risk and Disaster: Disaster-STS and the American History of Technology» en: *Engineering Studies* 6 (3), 2014, pp. 227-248 y BRANNIGAN, V. M., «Teaching ethics in the engineering design process», *op. cit.*

⁷⁶ *Cfr.* GERNAND, J. M., «Educating engineering students on probabilistic risk: Effects on the perception of ethics, professional responsibility, and personal agency», en: American Society of Mechanical Engineers (ed.), *International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings*, ASME, Houston 2015.

implementados en el ámbito educativo mediante la inculcación en los estudiantes de ingeniería de que «defining a personal worldview is central to the ethics of risk allocation»⁷⁷. En otras palabras, la solución propuesta en este caso al problema de la imprevisibilidad de los efectos de nuestras acciones en un sistema no-trivial consiste en afirmar que «engineers need to incorporate ethical codes»⁷⁸ en el sentido clásico de valores, principios y creencias morales de tipo subjetivo o sociosimbólico, debido a que en el fondo queremos seguir creyendo que «los expertos» que han co-producido un sistema no-trivial que agencia una infinidad de máquinas no-triviales, millones de seres humanos con libre arbitrio y multitud de ecosistemas complejos de que aúnan lo geológico, lo biológico y lo atmosférico, son capaces de conocer efectivamente y de forma determinada los efectos y consecuencias de las acciones que podamos realizar en ellos.

Del mismo modo, esta propuesta de «ingeniería con valores éticos» adolece de otra de las grandes insuficiencias propias de las éticas clásicas, pues en lugar de estar desarrollando una ética capaz de dar razón de la capacidad técnica de nuestras acciones repiten el planteamiento dualista que mantiene el carácter autónomo de la ética (como disciplina académica), presuponiendo además que es esta última la que puede ser capaz de controlar los efectos perniciosos de la técnica mediante la educación (humanista) de los ingenieros. Desde este punto de vista, la primacía del sujeto soberano libre de decidir y controlar completamente tanto su vida como su entorno, típico de la filosofía moderna, vuelve a hacer su entrada, llegándose incluso a criticar el concepto mismo de «risky technology» porque «implies that the risk factor is inherent to the technology when the risk factor is inherent to the choice of which technology to employ»⁷⁹.

Frente a este tipo de posturas, que todavía creen que los técnicos son los únicos «protagonists of the innovation system, [y que por tanto] they have the opportunity to lead change towards resource-aware technology development»⁸⁰, los últimos años han vuelto a traer a colación el hecho de que, nos guste o no reconocerlo, «las responsabilidades de los ingenieros son, en realidad, bastante limitadas [ya que] ellos no tienen esas responsabilidades generales que les atribuyen [...] sino más bien, específicas o particulares»⁸¹. Concretamente, algunos investigadores han planteado abiertamente la paradójica situación de que lo propio de las nuevas «technoethics» es que conllevan un conflicto irresoluble entre «technological autonomy» y «ethical heteronomy»⁸², que en última instancia conlleva la imposibilidad de juzgar una tecnología en sí misma como «as simply right or wrong» debido a

⁷⁷ Cfr. BOPDE, D. L., «Ethics and the allocation of risk in engineering design», en: *International Symposium on Ethics in Science, Technology and Engineering*, Chicago 2014.

⁷⁸ ZHOU, C., OTREL-CASS, K. y BØRSSEN, T., «Integrating ethics into engineering education», *op. cit.*, p. 159.

⁷⁹ ALLINSON, R. E., «The epistemological and ethical basis of risk assessment in advanced technological systems: The lesson of the Challenger» en: *International Journal of Technology Management* 17 (1-2), 1999, p. 54.

⁸⁰ KÖHLER, A. R., «Material Scarcity», *op. cit.*, p. 1165.

⁸¹ MITCHAM, C., ¿Qué es filosofía de la tecnología?, *op. cit.*, p. 158.

⁸² Cfr. CAO, G., «A paradox between technological autonomy and ethical heteronomy of philosophy of technology: Social control system» en: *International Journal of Technoethics* 4 (1), 2013, pp. 52-66.

que el carácter ético de su funcionamiento y consecuencias depende de una gran variedad de factores, humanos y sistémicos, que cambian incluso según los países y las culturas⁸³. La técnica es autónoma porque las consecuencias de sus acciones no son controlables por éticas (inter)subjetivas desarrolladas al margen de la realidad objetiva. Por su parte, la ética es heterónoma porque el carácter ético de las acciones no puede ser reducido exclusivamente al ámbito subjetivo.

En último lugar, la solución propuesta por Kaczynski reconoce abiertamente la radical imprevisibilidad e imposibilidad de control de los sistemas no-triviales a la vez que concentra toda la responsabilidad exclusivamente en los seres humanos. Si bien en el caso de Han Jonas la conclusión había sido que «hemos de pararnos», en el caso de Kaczynski la conclusión es que hemos de destruirlo todo cuanto antes. A este respecto, el matemático norteamericano critica duramente toda tecnología orientada a regular la sostenibilidad del medio natural⁸⁴ debido a que este tipo de *geo-engineering* estaría una cantidad todavía mayor de no-trivialidad y dependencia técnica en los sistemas naturales.

Concretamente, Kaczynski aduce tres argumentos en contra de la geo-ingeniería: El primero afirma que el gran peligro de la misma consiste en que mientras «novel technological solutions usually have to be corrected repeatedly through trial and error [debido a que] rarely do they work the first time, and just right»⁸⁵, la nueva escala global del medio, así como su exponencialmente mayor grado de interconexión exige que en el caso de las tecnologías geo-ingenieriles, «it has to work the first time, and just right», lo cual es prácticamente imposible.

El segundo hace referencia al hecho de que «when the Earth has a managed climate, maintenance of the technological system will be considered essential for survival»⁸⁶. Ahora bien, dado que cualquier análisis a largo plazo está abocado a la desaparición del sistema, el hecho de interrelacionar sociedad y naturaleza en un mismo y único sistema conllevaría estaría aumentando el riesgo de terminar completamente la habitabilidad del planeta en cuanto desapareciese la actual civilización técnica, incumpliendo así el imperativo categórico enunciado por Jonas, «No pongas en peligro las condiciones de la continuidad indefinida de la humanidad en la Tierra»⁸⁷. En último lugar, el tercer argumento mantiene que un agenciamiento global entre el sistema técnico y el sistema natural, promovería una nueva dictadura aristocrática sin igual encabezada por los científicos, los ingenieros, las corporaciones y los gobiernos, debido al simple hecho de que «the

⁸³ Cfr. HILLERBRAND, R., «Why affordable clean energy is not enough. A capability perspective on the sustainable development goals» en: *Sustainability (Switzerland)*, 10 (7), 2018, 2485.

⁸⁴ Kaczynski enumera tres tecnologías concretas cuyo desarrollo ha sido planteado en la última década: «(i) Powdered iron can be dumped into the oceans to stimulate the growth of plankton that will absorb carbon dioxide from the atmosphere. (ii) Microbes or other organisms may be genetically engineered to consume atmospheric carbon dioxide. (iii) Carbon dioxide may be pumped into underground reservoirs for permanent storage there». KACZYNSKI, T., *Anti-Tech Revolution*, op. cit., p. 215.

⁸⁵ *Ibid.*, p. 215.

⁸⁶ *Ibid.*, p. 216.

⁸⁷ JONAS, H. *El principio de responsabilidad*, op. cit., p. 40.

elimination of the technological system, through revolution or by any other means, would be almost equivalent to suicide»⁸⁸.

En los tres casos —Hans Jonas, Theodore Kaczynski e ingeniería con valores éticos—, el desarrollo de la ética de la responsabilidad bajo el principio de precaución lleva bien a la paralización de la acción, bien a la exigencia (¡ética!) de destrucción de la actual civilización, bien a la cesión de la decisión (y con ello de la responsabilidad) a unos expertos que son tan incapaces de prever el futuro como nosotros mismos. En un medio no-trivial, la clásica concepción de la precaución y la prudencia ha entrado en crisis. Es preciso una nueva rearticulación radical de la ética y una nueva concepción de la responsabilidad si no queremos quedar abocados a la parálisis, la destrucción, o a una ingenuidad disciplinar completamente ciega.

BIBLIOGRAFÍA

Allinson, R. E. (1999). «The epistemological and ethical basis of risk assessment in advanced technological systems: The lesson of the Challenger» en: *International Journal of Technology Management* 17 (1-2), pp. 54-74.

Anders, G. (1961). *Off Limits für das Gewissen*. Berlin: Rowohlt.

Bertalanffy, L. von (2014). *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México D.F: Fondo de cultura Económica.

Bodde, D. L. (2014). «Ethics and the allocation of risk in engineering design», en: *International Symposium on Ethics in Science, Technology and Engineering*, Chicago 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ETHICS.2014.6893432>

Braidotti, R. (2018). «Affirmative ethics, posthuman subjectivity, and intimate scholarship: A conversation with Rosi Braidotti» en: *Advances in Research on Teaching* 31, pp. 179-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/S1479-368720180000031014>

Braidotti, R. (2015). *Lo Posthumano*. Barcelona: Gedisa.

Brannigan, V. M. (2005). «Teaching ethics in the engineering design process: A legal scholar's view» en: *IEEE Antennas and Propagation Magazine* 47 (1), pp. 146-151. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/MAP.2005.1436255>

Butler, J. (2007). *El género en disputa*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Chastel, A. (1982). *Arte y humanismo en Florencia en la época de Lorenzo el Magnífico*. Madrid: Cátedra.

Collins, F. (1973). «Responsibility of engineers for the uses and effects of technology. The Special Responsibility of Engineers», en *Annals of the New York Academy of Sciences* 196 (10), pp. 448-450. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.1973.tb21177.x>

De Oliveira, J. R. (2015). «A técnica como poder e o poder da técnica: Entre Hans Jonas e Andrew Feenberg» en: *Revista de Filosofia: Aurora* 27 (40), pp. 143-166. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/aurora.27.040.DS06>

Deleuze, G. (2014). *El poder. Curso sobre Deleuze, Tomo II*. Buenos Aires: Cactus.

Deleuze, G. (1989). *El Pliegue. Leibniz y el Barroco*. Barcelona: Paidós.

Deleuze, G. y Guattari, F. (2004). *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. Valencia: Pre-Textos.

Della Mirandola, G. P. (1984). *De la dignidad del hombre*. Madrid: Editorial Nacional.

⁸⁸ *Ibid.*, pp. 216-217.

Dos Santos, A. C. y Souza, K. K. M. (2018). «Técnica e ética ambiental: um debate entre Jonas e Larrère e Larrère» en: *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 45, pp. 105-116. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v45i0.50627>

Dupuy, J. P. (1999). *El pánico*. Barcelona: Gedisa.

Ellul, J. (2003). *La edad de la técnica*. Barcelona: Octaedro.

Foerster, H. von (2003). *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*. New York: Springer-Verlag.

Foerster, H. von (1991). *Las semillas de la cibernetica*. Barcelona: Gedisa.

Galbraith, J. K. (1984). *El nuevo Estado industrial*. Madrid: Ariel.

Cao, G. (2013). «A paradox between technological autonomy and ethical heteronomy of philosophy of technology: Social control system» en: *International Journal of Technoethics* 4 (1), pp. 52-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/jte.2013010105>

García Bacca, J. D. (2006). *Ciencia, Técnica, Historia y Filosofía*. Barcelona: Anthropos.

García Bacca, J. D. (1987). *Elogio de la Técnica*. Barcelona: Anthropos.

Gernand, J. M. (2015). «Educating engineering students on probabilistic risk: Effects on the perception of ethics, professional responsibility, and personal agency», en: American Society of Mechanical Engineers (ed.), *International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings*, ASME, Houston, DOI: <http://dx.doi.org/10.1115/IMECE2015-53055>

Heidegger, M. (2007). *Filosofía, ciencia y técnica*. Santiago de Chile: Editorial universitaria.

Hillerbrand, R. (2018). «Why affordable clean energy is not enough. A capability perspective on the sustainable development goals» en: *Sustainability (Switzerland)*, 10 (7), 2485. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/su10072485>

Hunyadi, M. (2010). «The Imagination in Charge» en: *NanoEthics* 4 (3), pp. 199-204. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11569-010-0104-9>

Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.

Kant, I. (2005). *Critica del juicio*. Buenos Aires: Losada.

Kaczynski, T. (2016). *Anti-Tech Revolution: Why and How*. Chicago: Fitch & Madison Publishers.

Köhler, A. R. (2013). «Material Scarcity: A Reason for Responsibility in Technology Development and Product Design» en: *Science and Engineering Ethics* 19 (3), pp. 1165-1179. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11948-012-9401-8>

Knowles, S. (2014). «Engineering Risk and Disaster: Disaster-STS and the American History of Technology» en: *Engineering Studies* 6 (3), pp. 227-248. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/19378629.2014.967697>

Larrère, C. y Larrère, R. (1997). *Du bon usage de la nature: pour une philosophie de l'environnement*. París: Aubier.

Lévi-Strauss, C. (2003). *Las estructuras elementales del parentesco*, Paidós Ibérica, Barcelona 1969; Derrida, J., *De la gramatología*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.

Martínez Gallego, M. A. (2019). «La fundamentación material de la ética en Hans Jonas y Max Scheler. Dos respuestas a Kant desde el siglo XX» en: *Pensamiento* 75 (283), pp. 269-287. DOI: <http://dx.doi.org/10.14422/pen.v75.i283.y2019.014>

Mitcham, C. (1989). ¿Qué es filosofía de la tecnología?. Barcelona: Anthropos.

Moratalla, A. D. (2019). «Cuidado y responsabilidad: De Hans Jonas a Carol Gilligan» en: *Pensamiento* 75 (283), pp. 357-373. DOI: <http://dx.doi.org/10.14422/pen.v75.i283.y2019.019>

Mumford, L. (2016). *El pentágono del poder. El mito de la máquina* vol. 2. Logroño: Pepitas de calabaza.

Mumford L. (1977). *Técnica y Civilización*. Madrid: Alianza.

Ortega y Gasset, J. (2014). *Meditación de la técnica*. Madrid: Alianza.

Sennett, R. (2019). *Construir y habitar. Ética para la ciudad*. Barcelona: Anagrama.

Sennett, R. (2012). *Juntos. Rituales, placeres y política de cooperación*,. Barcelona: Anagrama.

Sennett, R. (2009). *El artesano*. Barcelona: Anagrama.

Skolimowsky, H. (1948). «Freedom, Responsibility and the Information Society» en: *Vital Speeches* 50 (16), pp. 493-497.

Skirpan, M., Yeh, T. y Fiesler, C. (2018). «What's at stake: Characterizing risk perceptions of emerging technologies» en: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, Montréal. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3173574.3173644>

Sloterdijk, P. (2011). *Sin Salvación. Tras las huellas de Heidegger*. Madrid: Akal.

Zhou, C., Otrel-Cass, K. y Børsen, T. (2015). «Integrating ethics into engineering education», en: Sundar Sethy, S. (ed.), *Contemporary Ethical Issues in Engineering*, IGI Global Publishers, Aalborg, pp. 159-173. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-8130-9.ch012>

Universidad de Zaragoza
jleon@unizar.es

JORGE LEÓN CASERO

[Artículo aprobado para publicación en marzo de 2021]